

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001195196 A

(43) Date of publication of application: 19.07.01

(51) Int. Cl

G06F 3/06

G06F 13/10

(21) Application number: 2000001249

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 07.01.00

(72) Inventor: TOSHIKAWA SHUNGO  
YAMAZAKI YUICHIRO

(54) DISK STORAGE DEVICE AND ITS CONTROL  
PARAMETER TRANSFER METHOD

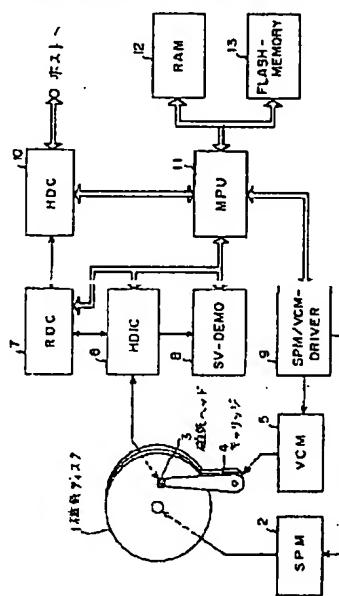
本発明は気泡記憶装置の構成を示す図

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance responsiveness to an operation request for a storage device using a disk-like storage medium.

SOLUTION: An HDC 11 acquires requests for operations of retrieval, reading or writing of data for a magnetic disk 1 to be transmitted from a host. An MPU 11 decides the contents of the acquired requests and transfers minimum required setting values of parameters to realize control of the operations of the storage device for the parameter, the setting of which is required to be changed to control the operation of the storage device to ICs such as an HDIC 6, an RDC 7 and an SV-DEMO 8 to execute a processing according to the requests.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-195196

(P2001-195196A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl.

G 06 F 3/06  
13/10

識別記号

3 0 1  
3 4 0

F I

G 06 F 3/06  
13/10

テ-7コ-ト<sup>®</sup> (参考)

3 0 1 F 5 B 0 1 4  
3 4 0 A 5 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2000-1249(P2000-1249)

(22) 出願日

平成12年1月7日 (2000.1.7)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 利川 舜豪

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 山崎 雄一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大曾 義之 (外1名)

Fターム(参考) 5B014 EB04 FA04

5B065 BA01 CA16 CC06 CC08

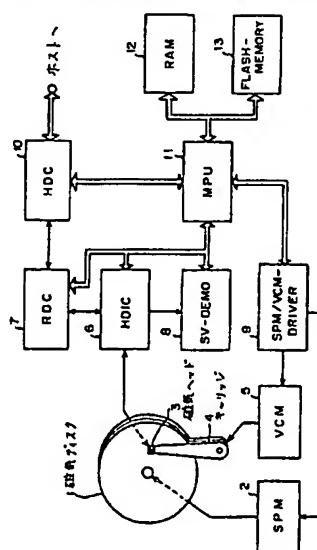
(54) 【発明の名称】 ディスク記憶装置、及びその制御パラメータ転送方法

(57) 【要約】

【課題】 ディスク状の記憶媒体を用いた記憶装置への動作要求に対する応答性を向上させる。

【解決手段】 HDC 1 1 は、ホストから送信される、磁気ディスク 1 に対するデータの検索、読み出し、あるいは書き込みの動作の要求を取得する。MPU 1 1 は、取得した要求の内容を判定し、その要求に従う処理を実行するため、記憶装置の動作を制御するために設定の変更を要するパラメータについて、該制御を実現するために必要最小限のパラメータの設定値を、H D I C 6、R D C 7、S V - D E M O 8 等の I C に転送する。

本発明を実施する磁気ディスク記憶装置の構成を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状の記憶媒体に対し、ヘッドのシーカ、データの読み出しあるいは書き込みの動作を行なうディスク記憶装置であって、

前記動作の要求を取得する取得手段と、

前記要求の内容を判定する判定手段と、

該判定結果に基づき、前記動作を制御するパラメータのうち、前記動作要求に従うように制御するために設定の変更を要するパラメータについて、その設定値を転送する転送手段と、

を有することを特徴とするディスク記憶装置。

【請求項2】 前記記憶媒体に対してデータの読み出し及び書き込みを行なう1つ以上のヘッドと、

前記ヘッドの電気的な動作を制御するヘッド制御手段と、

前記記憶媒体から読み出される若しくは前記記憶媒体に書き込まれるデータを変換するデータ変換手段と、

前記記憶媒体から読み出されたデータに基づいて、該記憶媒体上での前記ヘッドの位置決めを制御するヘッド位置制御手段と、

を更に有し、

前記転送手段は、前記パラメータの設定値を、前記ヘッド制御手段、前記データ変換手段、及び前記ヘッド位置制御手段のうちの少なくともいずれか1つに転送する、ことを特徴とする請求項1に記載のディスク記憶装置。

【請求項3】 前記ヘッド制御手段に転送されるパラメータの設定値は、前記ヘッドを選択するためのパラメータの設定値、該ヘッドにデータの読み出し動作を行なわせるためのバイアス電流を設定するパラメータの設定値、及び該ヘッドにデータの書き込み動作を行なわせるためのドライブ電流を設定するパラメータの設定値のうちの少なくとも1つを含み、

前記データ変換手段及び前記ヘッド位置制御手段に転送されるパラメータの設定値は、フィルタの特性を設定するパラメータの設定値及び前記ヘッドと前記記憶媒体との間におけるデータの転送周波数を設定するパラメータの設定値のうちの少なくとも1つを含む、

ことを特徴とする請求項2に記載のディスク記憶装置。

【請求項4】 その記憶領域が複数のバンクで構成され、前記パラメータの設定値を、前記動作要求の内容に対応させて各バンクに分類して格納するメモリを更に有し、

前記転送手段は、前記メモリから前記パラメータの設定値を読み出して、転送する、

ことを特徴とする請求項1に記載のディスク記憶装置。

【請求項5】 ディスク状の記憶媒体に対し、ヘッドのシーカ、データの読み出し、あるいは書き込みの動作を行なうディスク記憶装置の該動作を制御するパラメータを転送する方法であって、

前記動作の要求を取得し、

前記要求の内容を判定し、

該判定結果に基づき、前記パラメータのうち、前記動作要求に従うように制御するために設定の変更を要するパラメータについて、該パラメータの設定値を転送する、ことを特徴とする制御パラメータ転送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク(円盤)状の記憶媒体を用いた記憶装置で実施される技術に係わり、特に、この記憶媒体に対してヘッドのシーカ、データの読み出しあるいは書き込みの動作を制御する各種のパラメータを該装置の各部に設定する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば磁気ディスクや光ディスクなどといった、ディスク状の記憶媒体を用いた記憶装置は大容量でありながら高速なデータアクセスが可能であり、また記憶容量当たりのコストが比較的低いなどといった理由により計算機等に広く用いられている。このような記憶装置の一例として、ここでは磁気ディスク記憶装置について説明する。

【0003】 磁気ディスク記憶装置は様々なIC(集積回路)を用いて構成されている。各ICが装置全体を制御するMPU(マイクロプロセッサ)から転送される様々なパラメータを受け取り、それらのパラメータの設定に応じて各1じか機能することによって磁気ディスクに対するデータの書き込み/読み出しが行なわれる。

【0004】 近年、磁気ディスク記憶装置を構成する各種のICは、装置の高性能化の実現や高信頼性の確保の要請に応えるために多機能化が推し進められている。その結果、ICを動作させるには実に多くのパラメータをICに設定する必要がある。

【0005】 これらのパラメータは、磁気ディスク記憶装置へ電源が投入されたときに1回だけ転送するだけで以降の転送は不要なものと、データのシーカ(検索)・リード(読み出し)・ライト(書き込み)の各動作モードを切り替えて実行する度に転送が必要なものとに大別できる。

【0006】 図10は、磁気ディスク記憶装置を構成する主なICのうち、HDIC、RDC、SV-DEMOの各ICについて、MPUから転送される主要なパラメータを表で示した図である。同図の表には、各パラメータが、(i) 磁気ディスク記憶装置へ電源が投入されたときにだけ転送されるものと、(ii) 動作モードを切り替えて実行する度に転送されるものとに分けて示されている。これらの各ICと、設定されるパラメータについて説明する。

【0007】 HDICはヘッドICであり、磁気ヘッドの動作を制御するICである。このICは、より具体的には、データ読み出しの際には読み出した信号の増幅のためのプリアンプや磁気ヘッドのためのバイアス電流源

として、またデータ書き込みの際には磁気ヘッドのドライバとして機能する。更に、H D I Cは複数個設けられている磁気ヘッドから実際に書き込み／読み出しに用いるものを選択する機能なども有している。

【0008】H D I Cには、電源投入時に転送されるパラメータとしてH B W、L B W、T A D Tがあり、動作モードの切り替え時に転送されるパラメータとしてH S、I M R、I Wがある。

【0009】H B W、L B Wは、それぞれ磁気ヘッドから読み出した信号の帯域を制限するバンドパスフィルタの通過域の上限、下限を設定する。T A D Tは、磁気ヘッドとしてM R (Magneto Resistive) 素子を使用している場合に、磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触したときの発熱の影響で抵抗値が変化してしまう現象(サーマル・アスペリティ: Thermal Asperity)に対処するため、磁気ヘッドと磁気ディスクが接触したことを磁気ヘッドから得られる電圧値で検出するための閾値を設定する。

【0010】H Sはヘッドセレクト、すなわち、複数個設けられている磁気ヘッドから切り替えられた動作モードで使用するヘッドを選択する。I M Rはセンス電流であり、データ読み出しのために、選択されている磁気ヘッドに流すバイアス電流値を設定する。

【0011】I Wはライト電流であり、データ書き込みのために、選択されている磁気ヘッドに流すドライブ電流値を設定する。R D Cはリード・チャネル(Read Channel)のI Cである。このI Cは、データ読み出しの際にはH D I Cから送られてくるアナログ信号であるデータ信号を例えばP R M L (Partial Response Maximum Likelihood) 方式などに基づいて復調してデコードし、デコードされたデジタルデータをパラレル信号に変換し、また、データ書き込みの際には書き込みデータをエンコードして変調し、アナログ信号となったデータ信号をH D I Cに送出する、データ信号処理用のI Cである。

【0012】R D Cには、電源投入時に転送されるパラメータとしてR \_ M O D E、W \_ M O D Eがあり、動作モードの切り替え時に転送されるパラメータとしてF I R、F C、B o o s t、T B Gがある。

【0013】R \_ M O D Eはデータ読み出しの際のデコードの方式を設定する。W \_ M O D Eはデータ書き込みの際のエンコードの方式を設定する。F I Rは、信号等価のためのイコライザとして機能させるデジタルフィルタのタップ数を設定してそのデジタルフィルタの特性を設定する。

【0014】F C及びB o o s tは、アナログ信号の帯域制限を行なうアナログフィルタ(ハイカットもしくはハイブースト)のカットオフ周波数、ブースト量をそれぞれ設定してそのアナログフィルタの特性を設定する。

【0015】T B Gは、R D Cにおける基準クロックを

生成するタイムベースジェネレータに発生させる周波数、すなわち磁気ヘッドと磁気ディスクとの間におけるデータの転送周波数を設定する。このパラメータは、Z B R (Zone Bit Recording) を採用して磁気ディスクへのデータの記録を行なっている場合などで、動作モードの切り替えの度に変更する必要がある。

【0016】S V - D E M Oはサーボ・デモジュレータ(Servo Demodulator)のI Cであり、具体的にはH D I Cから送られてくるアナログ信号であるデータ信号に応じて磁気ヘッドの位置を制御するサーボを構成するために必要となる信号処理を行なう。

【0017】S V - D E M Oには、電源投入時に転送されるパラメータとしてA G Iがあり、動作モードの切り替え時に転送されるパラメータとしてS S L E、S S L D、S F C、S B T、S F Gがある。

【0018】A G Iはアナログ信号を増幅するA G C(自動利得制御)アンプの出力レベルを設定する。S S L E、S S L Dはパーシャルレスポンス方式での波形等化において行なわれる3値判定の判定条件の閾値を設定する。

【0019】S F C及びS B Tはサーボの安定度や応答速度を決めるフィルタ(ハイカットもしくはハイブースト)のカットオフ周波数、ブースト量をそれぞれ設定し、そのフィルタの特性を設定する。

【0020】S F GはS V - D E M Oの有するタイムベースジェネレータに発生させる周波数、すなわち磁気ヘッドと磁気ディスクとの間におけるデータの転送周波数を設定する。このパラメータも、Z B Rを採用して磁気ディスクへのデータの記憶を行なっている場合などには、動作モードの切り替えの度に変更する必要がある。

【0021】図11は、従来の磁気ディスク記憶装置内のM P Uで行なっていたパラメータ転送処理の処理内容を示すフローチャートである。まず、S 1 0 0 1において、M P Uは磁気ディスク記憶装置に電源が投入されたことを検出する。

【0022】続くS 1 0 0 2において、M P Uは、各パラメータの設定値が予め格納されているフラッシュメモリ(あるいはR O Mでもよい)から電源ON時にのみ書き換えるパラメータ(例えば図10の(i)の行に示したパラメータ)の設定値を読み出し、その値を対応する各I Cに転送する。

【0023】次にS 1 0 0 3では、M P Uは、フラッシュメモリ(あるいはR O M)から動作モードの切り替え時に転送されるパラメータ(例えば図10の(ii)の行に示したパラメータ)を読み出し、そのパラメータをM P Uがワークメモリとして使用しているR A Mに一旦格納する。図12は、動作モードの切り替え時に転送されるパラメータが格納されるR A Mの記憶領域の使用割り当ての一例を示した図であり、該記憶領域において各パラメータの設定値はその値の設定が必要とされる各I C

毎に經められて格納されている。その後、MPUは、RAMから各パラメータの初期設定値を読み出して各ICに転送する。

【0024】S1004では、MPUは各ICに対して磁気ディスク記憶装置の動作開始の指示を行なう。S1005では、MPUは、磁気ディスク記憶装置のホストであるコンピュータ等のシステムからのシーク／リード／ライトの動作の要求を取得する。

【0025】S1006では、MPUは、動作モードの切り替え時に設定するパラメータ（例えば図10の(i)の行に示したパラメータ）を選択し、選択された全てのパラメータについてその設定値をRAMから読み出して各ICに転送する。S1007では、MPUは各ICに対してS1005で取得した要求に基づく動作の開始の指示を行なう。以降はS1005へ戻って上述した処理を繰り返す。

【0026】従来の磁気ディスク記憶装置内のMPUは、各パラメータの各ICへの転送を、上述したような処理を実行することで実現していた。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、磁気ディスク記憶装置を構成する各種のICの多機能化が進められた結果、現在ではこれらのICを動作させるには非常に多くのパラメータをそのICに設定する必要が生じている。しかしながら、従来の磁気ディスク記憶装置内のMPUで行なわれていた、動作モードを切り替えて実行する度に設定の必要があるパラメータ値を各ICへ転送する処理においては、ホストから発せられた動作要求の内容の違いには無関係に、該当する全てのパラメータの設定値を各ICに転送していた。そのためパラメータの数の増加によってパラメータ値の転送時間が無視できないほどまでに増大し、磁気ディスク記憶装置への動作要求に対する応答性に悪影響を及ぼすまでになってしまっていた。

【0028】本発明は、以上の問題を鑑み、ディスク状の記憶媒体を用いた記憶装置において、それへの動作要求に対する応答性を向上させることを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明に係るディスク記憶装置は、ディスク状の情報記憶媒体に対し、ヘッドのシーク、データの読み出しあるいは書き込みの動作を行なうディスク記憶装置を前提とする。

【0030】そして、本発明は、前記動作の要求を取得する取得手段と、前記要求の内容を判定する判定手段と、該判定結果に基づき、前記動作を制御するパラメータのうち、前記動作要求に従うように制御するために設定の変更を要するパラメータについて、その設定値を転送する転送手段と、を有することによって前述した課題を解決する。

【0031】この構成によれば、ホストから発行された

動作要求の内容に応じ、その要求の内容に従うように動作を制御するために必要最小限のパラメータの設定値のみが転送されるようになり、該制御に不要なパラメータの設定値の転送が抑制される。その結果、動作要求に対するホストへの応答性が向上する。

【0032】なお、上記の構成において、その記憶領域が複数のバンクで構成され、前記パラメータの設定値を、前記動作要求の内容に対応させて各バンクに分類して格納するメモリを更に有し、前記転送手段は、前記メモリから前記パラメータの設定値を読み出して、転送するように構成してもよく、この構成によれば、パラメータの設定値の読み出しの際にメモリに対して繰り返し行なわれるデータアクセス処理を高速化できるので、ディスク記憶装置のホストに対する応答性の更なる向上が可能となる。

【0033】また、本発明に係る制御パラメータ転送方法は、ディスク状の記憶媒体に対し、ヘッドのシーク、データの読み出し、あるいは書き込みの動作を行なうディスク記憶装置の該動作を制御するパラメータを転送する方法を前提とし、前記動作の要求を取得し、前記要求の内容を判定し、該判定結果に基づき、前記パラメータのうち、前記動作要求に従うように制御するために設定の変更を要するパラメータについて、該パラメータの設定値を転送することによって前述した課題を解決する。そして、この制御パラメータ転送方法によっても前述したディスク記憶装置と同様な作用・効果を奏する。

【0034】なお、上記の本発明に係るディスク記憶装置の構成において、前記記憶媒体に対してデータの読み出し及び書き込みを行なう複数のヘッドを更に有し、前記転送手段は、前記動作を制御するために前記ヘッドの選択の変更が不要であるときには、該選択を制御するパラメータの設定値の転送を行なわないように構成したり、あるいは、前記情報記憶媒体に対してデータの読み出し及び書き込みを行なうヘッドを更に有し、前記転送手段は、前記動作を制御するために前記記憶媒体上での前記ヘッドの位置を変更する必要がないときには、該ヘッドと該記憶媒体との間におけるデータの転送周波数を設定するパラメータの設定値の転送を行なわないように構成してもよい。要求動作を行なわせる制御のために必要なパラメータのうち、現在のディスク記憶装置の動作状態によっては設定の変更を必要としないものがあり、これらの構成によれば、そのようなパラメータの設定値の転送を抑止できるので設定値を転送するパラメータの数が減少し、その結果ディスク記憶装置のホストに対する応答性が更に向上する。

【0035】また、上述した制御パラメータ転送方法に相当する制御をコンピュータに行なわせる制御パラメータ転送プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体から、そのプログラムをコンピュータに読み取らせて実行させることによっても、前述し

た課題を解決することができ、この構成によっても前述したディスク記憶装置と同様な作用・効果を奏する。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、ここでは記憶媒体として磁気ディスクを用いた磁気ディスク記憶装置に本発明を適用する例について説明する。

【0037】図1は本発明を実施する磁気ディスク記憶装置（以下、「本装置」という）の構成を示す図である。磁気ディスク1はディスクの表面に磁性層が形成され、その磁性層にデータを磁気記録方式により記憶する記憶媒体であり、本実施の形態においては磁気ディスク1が複数枚備えられているものとする。なお、本装置においては磁気ディスク1へのデータの記録方式にZBRを採用するものとする。

【0038】SPM2はスピンドル・モータ（Spindle Motor）であり、磁気ディスク1を回転させる。磁気ヘッド3は磁気ディスク1に対してデータの書き込み若しくは読み出しを行なうものであり、通常磁気ディスク1の1枚の両面に1つずつ設けられている。

【0039】キャリッジ4は磁気ヘッド3を保持する。VCM5はボイス・コイル・モータ（Voice Coil Motor）であり、キャリッジ4を駆動させ、磁気ヘッド3を磁気ディスク1に設けられるシリンドラ間で移動させる（シーク動作）。

【0040】HDIC6はヘッドICであり、データ読み出しの際には読み出した信号の増幅のためのプリアンプや磁気ヘッド3のためのバイアス電流源として、またデータ書き込みの際には磁気ヘッド3のドライバとして、更に、複数個設けられている磁気ヘッド3から実際に書き込み／読み出しに用いるものを選択する機能などを有する磁気ヘッド3の動作制御用のICであり、前述したものと同様のICである。このHDIC6はヘッドの電気的な動作を制御するヘッド制御手段に相当する。

【0041】RDC7はPRMLリードチャネルのICであり、データ読み出しの際にはHDIC6から送られてくるアナログ信号であるデータ信号をPRML方式に基づいて復調してデコードし、デコードされたデジタルデータをパラレル信号に変換する。また、データ書き込みの際には書き込みデータをエンコードして変調し、アナログ信号となったデータ信号をHDIC6に送出する、前述したものと同様のデータ処理のICである。このRDC7は磁気ディスク1から読み出される若しくは磁気ディスク1に書き込まれるデータを変換するデータ変換手段に相当する。

【0042】SV-DEMO8はサーボ・デモジュレータのICであり、磁気ヘッド3の位置制御を行なうサーボを構成するために必要となる信号処理を行なう、前述したものと同様のICである。このSV-DEMO8及び次に述べるSPM/VCM-DRIVER9は、磁気

ディスク1から読み出されたデータに基づいて、磁気ディスク1上での磁気ヘッド3の位置決めを制御するヘッド位置制御手段に相当する。

【0043】SPM/VCM-DRIVER9は、MPU11を介してSV-DEMO8から送られてくる制御信号に従って、SPM2及びVCM5に与える電力を制御して磁気ディスク1の回転動作及びキャリッジ4の移動動作を制御するICである。

10

【0044】HDC10はハードディスクコントローラ（Hard Disk Controller）であり、本装置のホストであるコンピュータ等のシステムとの間で各種命令・データの授受を行なうICであり、本装置に対する動作要求をホストから取得する。なお、本実施の形態において、ホストから送付される本装置に対する動作要求には、シーク、リード、及びライトの3つが予め定義されているものとする。

【0045】MPU11はマイクロプロセッサであり、この磁気ディスク記憶装置全体の制御を司るものである。RAM12はランダムアクセスメモリであり、MPU11が制御処理を実行するときに使用するワークメモリである。

【0046】FLASH-MEMORY13はいわゆるフラッシュEEPROMであり、MPU11が実行する制御プログラムや磁気ヘッド3の特性データなどが格納されている。

【0047】次に図2について説明する。同図は、磁気ディスク1に対して行なう動作とその動作を行なうために必要なパラメータとの関係を、図10(ii)に示す転送パラメータについて動作毎に分類して表で示したものである。図2に示すように、磁気ディスク1に対してシーク動作を行なうためにはHS、IMR、SSLE、SSL、SBT、SFC、SFGのパラメータが必要であり、リード動作のためにはFIR、FC、Boost、TBGが、またライト動作のためにはIW、TBGのパラメータが必要である。なお、リード動作もしくはライト動作が行なわれるときには、その直前にシーク動作も必ず行なわれるるので、シーク動作のパラメータもリード・ライト動作に示されているパラメータと共に各ICに転送される。

【0048】次に図1に示したMPU11が実行する、HDIC6、RDC7、SV-DEMO8の各ICへのパラメータの転送処理の詳細について説明する。図3はMPU11がFLASH-MEMORY13から読み出した本装置全体の制御プログラムを実行したときに行なわれる、パラメータ転送処理の処理内容の第一の例をフローチャートで示した図である。

【0049】図3において、S101からS104にかけては図1にS1001からS1004として示したものと同様の処理が行なわれる。すなわち、MPU11は、本装置に電源が投入されたことを検出すると(S1

30

40

50

01)、転送パラメータの設定値が予め格納されているFLASH-MEMORY13から電源ON時にのみ書き換えるパラメータ(図10の(i)の行に示したパラメータ)の設定値を読み出し、それを対応する各ICにまず転送する(S102)。その一方でMPU11はFLASH-MEMORY13から動作モードの切り替え時に転送されるパラメータ(図10の(ii)の行に示したパラメータ)を読み出してRAM12に一旦格納し、その後、RAM12から各パラメータの初期設定値を読み出して各ICに転送する(S103)。続いて、MPU11は各ICに対して動作開始の指示を行なう(S104)。

[0050] S105では、MPU11は本装置のホストであるコンピュータ等のシステムからのシーク、リード、又はライトの動作の要求を取得する。S106では、MPU11は、前ステップで取得した動作要求の内容を調べ、その動作要求がシーク動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS107に進み、NoならばS108に進む。

[0051] S107では、MPU11は、図2に示したシーク動作のために必要な各パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である当該ICへそれらを各々転送する。この処理の後にはS113に進む。

[0052] 一方、前述したS106における判定処理の結果がNoであった場合には、S108において、MPU11は、S105で取得した動作要求の内容を再度調べ、その動作要求がリード動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS109に進み、NoならばS111に進む。ここで、S108の判定処理の結果がNoと判定された場合には、S105で取得した動作要求の内容はライト動作を要求する命令であったとみなされる。

[0053] S109では、MPU11は、図2に示したシーク動作のために必要な各パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象であるICへそれらを各々転送する。この処理は前述したS107における処理と同一の処理である。

[0054] S110では、MPU11は、図2に示したリード動作のために必要な各パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象であるICへそれらを各々転送する。この処理の後にはS113に進む。

[0055] 一方、前述したS108における判定処理の結果がNoであった場合には、S111において、MPU11は、図2に示したシーク動作のために必要な各パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象であるICへそれらを各々転送する。この処理も前述したS107における処理と同一の処理である。

[0056] S112では、MPU11は、図2に示したライト動作のために必要な各パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらをそれらのパラメータの設定対象であるICへ各々転送する。

[0057] S106からS112までの処理により、S105で取得した要求に応じた動作を行なうために必要なパラメータの転送が終了するので、S113では、MPU11は各ICに対してその動作の開始の指示を行なう。この処理の後にはS105へ戻り、以降は上述した処理を繰り返す。

[0058] 以上までに説明した処理をMPU11が実行することにより、各パラメータの設定値が該当する各ICに転送されて設定される。この処理によるパラメータの転送の様子を示したもののが図4であり、FLASH-MEMORY13に各IC毎に区分されて格納されていた、動作モードの切り替え時に転送されるパラメータの設定値は、S104の処理によってRAM12に一旦格納され((a)から(b))、その後S106からS112までの処理によりホストから要求された動作の内容に基づいてその動作に必要なパラメータの設定値が選択されて該当するICへ転送される((b)から(c))。

[0059] なお、図3に示した処理において、FLASH-MEMORY13から動作モードの切り替え時に転送されるパラメータを読み出してRAM12に格納するときに、RAM12の記憶領域毎に、各パラメータを図2に示した表のようにシーク動作に必要なもの、リード動作に必要なもの、ライト動作に必要なものとに対応させて分類して格納するようにしてもよい。図5は、そのような各パラメータを、そのパラメータを必要とする動作内容毎に分けてRAM12の記憶領域に格納する方法の一例を示した図である。

[0060] 図5において、RAM12はバンク0及びバンク1の2つのバンクエリアから構成されている。これらのバンクはいずれもRAM12の格納領域において論理的に連続となるように設定されている。FLASH-MEMORY13から読み出された各IC用のパラメータ値をRAM12に格納するときに、シーク動作に必要なパラメータはRAM12のバンク0に纏めて格納し、リード動作、ライト動作に必要なパラメータは各々分類してバンク1に格納する((a)から(b))。その後、ホストから要求された動作の内容に基づき、その動作に必要なパラメータ値が格納されているRAM12のバンクを選択し、そのバンクに格納されているパラメータを転送する((b)から(c))。動作要求の内容によって必要となるパラメータをRAM12のアドレスの連続した領域に纏めて格納しておくと、パラメータ値の読み出しの際に繰り返し行なわれるデータアクセスの処理が速度を高速化できるので、本装置のパフォーマンスの更なる向上に寄与できる。

【0061】図6はMPU11がFLASH-MEMORY13から読み出した本装置全体の制御プログラムを実行したときに行なわれる、パラメータ転送処理の処理内容の第二の例をフローチャートで示した図である。この第二の例の処理は、図5を用いて説明したパラメータの転送手法を実現するものである。

【0062】同図において、S201からS204にかけては図3においてS101からS104として示したものと同様の処理が行なわれるが、S203においては、S103とは異なり、MPU11は、FLASH-MEMORY13から読み出した動作モードの切り替え時に転送されるパラメータをRAM12に格納するときに、シーク動作に必要なパラメータを図5に示したようにRAM12のバンク0に纏めて格納し、リード動作、ライト動作に必要なパラメータは各々分類してバンク1に格納する。

【0063】S205では、MPU11は本装置のホストであるコンピュータ等のシステムからのシーク、リード、又はライトの動作の要求を取得する。S206では、MPU11は、前ステップで取得した動作要求の内容を調べ、その動作要求がシーク動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS207に進み、NoならばS208に進む。

【0064】S207では、MPU11は、RAM12において、シーク動作のために必要な各パラメータの設定値が格納されているバンク0の格納データを連続して読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送する。この処理の後にはS211に進む。

【0065】一方、前述したS206における判定処理の結果がNoであった場合には、S208において、MPU11は、S205で取得した動作要求の内容を再度調べ、その動作要求がリード動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS209に進み、NoならばS210に進む。

【0066】S209では、MPU11は、RAM12において、シーク動作のために必要な各パラメータの設定値が格納されているバンク0の全てと及びリード動作のために必要な各パラメータの設定値が格納されているバンク1の当該エリアの格納データを連続して読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれを各々転送する。この処理の後にはS211に進む。

【0067】一方、前述したS208における判定処理の結果がNoであった場合、すなわち、S205で取得した動作要求の内容はライト動作を要求する命令であったとみなされた場合には、S210で、MPU11は、RAM12において、シーク動作のために必要な各パラメータの設定値が格納されているバンク0の全てと及びライト動作のために必要な各パラメータの設定値が格納されているバンク1の当該エリアの格納データを連続し

10

20

30

40

て読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送する。

【0068】S211では、MPU11は各ICに対してその動作の開始の指示を行ない、この後にS205へ戻り、以降は上述した処理を繰り返す。次に、前述したパラメータ転送処理の異なる別の例について説明する。この例では、本装置のホストからシーク、リード、又はライトの動作の要求を取得したときに、MPU11は磁気ヘッド3の現在の使用状況、ここでは磁気ヘッド3の現在の選択状況及び磁気ディスク1上における現在位置を調べる。そして、要求された動作を本装置に行なわせるために必要なパラメータを、要求動作の内容と共に磁気ヘッド3の現在の使用状況に応じて選択して転送することによりパラメータの転送量を上記第一及び第二の例の場合よりも更に減少させ、本装置の応答性を向上させる。

【0069】図7について説明する。同図は、図2に示したパラメータについて、磁気ディスク1に対して行なう動作及びその動作により生じる磁気ヘッド3の利用状況の変更と、その動作及び変更を行なうために必要なパラメータとの関係を表で示した図である。

【0070】同図において、「異なるヘッド」とはホストからの要求に従った動作を行なうためには複数個設けられている磁気ヘッド3の選択を、現在選択されている磁気ヘッド3とは別のものに変更する必要のあることを示しており、「同一ヘッド」とはホストからの要求に従った動作を行なうためには磁気ヘッド3の現在の選択を変更する必要のないことを示している。また、「シリンドラ移動無」とはホストからの要求に従った動作を行なうためには磁気ヘッド3の磁気ディスク1上におけるシリンドラ位置を現在位置から変更する必要のないことを示し、「シリンドラ移動有」とはホストからの要求に従った動作を行なうためには磁気ヘッド3の磁気ディスク1上におけるシリンドラ位置を現在位置から変更する必要があることを示している。なお、動作モードは後の説明において各行を示すために便宜的に付したものである。

【0071】ここで、図7では、図2とは異なり、リード動作及びライト動作のパラメータの欄に、リード動作もしくはライト動作が行なわれるときにその直前に必ず行なわれるシーク動作のためのパラメータをも含めて示していることに注意する必要がある。従って、例えば図7のリード動作における転送パラメータを図2と比較するのであれば、比較対象となる転送パラメータは図2におけるシーク動作の転送パラメータとリード動作の転送パラメータとを総合したものとなる。

【0072】図7と図2を上述した点に留意して比較すると、図7における動作モード(1)、(2)、(4)、(5)、(7)、(8)において転送パラメータの数が減少していることが判る。これは、ホストからの要求に従った動作を行なうためには磁気ヘッド3の現

在の選択を変更する必要のない場合（動作モードが（2）、（5）、（8）の場合）には磁気ヘッド3の選択及びその電気的な動作を制御するパラメータであるHS、IMR、IWの転送が不要であるためであり、また、ホストからの要求に従った動作を行なうためには磁気ヘッド3の磁気ディスク1上におけるシリンダ位置を現在位置から変更する必要のない場合（動作モードが（1）、（4）、（7）の場合）には磁気ヘッド3と磁気ディスク1との間におけるデータの転送周波数を設定するパラメータであるTBG、SFGの転送が不要であるためである。従ってこれらの動作モードの動作を本装置が行なうときには前述したパラメータ転送処理の第一の例よりも応答性が更に向かう。

【0073】図8はMPU11がFLASH-MEMORY13から読み出した本装置全体の制御プログラムを実行したときに行なわれる、パラメータ転送処理の処理内容の第三の例をフローチャートで示した図である。この第三の例の処理は、上述したパラメータの転送手法を実現するものである。なお、同図では、図3に示した第一の例と同様の処理ステップである、処理開始直後のS101からS104にかけての処理の図示を省略している。

【0074】S104に続くS301では、MPU11は本装置のホストであるコンピュータ等のシステムからのシーク、リード、又はライトの動作の要求を取得する。S302では、MPU11は、前ステップで取得した動作要求の内容を調べ、その動作要求がシーク動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS303に進み、NoならばS309に進む。

【0075】S303では、MPU11はまず磁気ヘッド3の磁気ディスク1上における現在のシリンダ位置を調べる。そして、シーク動作要求の対象となる磁気ディスク1のシリンダがその現在のシリンダ位置と同一のものであるか否かを判定する。この判定結果がYesならばS304に進み、NoならばS306に進む。

【0076】S304では、MPU11は複数個設けられている磁気ヘッド3において現在選択されているものはどれかを調べる。そして、シーク動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定し、この判定結果がYesならばS322に進む。一方、この判定結果がNoならばS305において図7に示した動作モード（1）における全転送パラメータの各設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

【0077】一方、前述したS303における判定処理の結果がNoであった場合には、S306において、S304と同様に、MPU11は磁気ヘッド3の現在の選択状況を調べ、リード動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定する。この判定結果がYesならば、S314において図7に示した動作モード（5）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。一方、この判定結果がNoならば、S315において図7に示した動作モード（6）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定する。この判定結果がYesならば、S307において図7に示した動作モード（2）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。一方、この判定結果がNoならば、S308において図7に示した動作モード（3）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

【0078】一方、前述したS302における判定処理の結果がNoであった場合には、S309において、MPU11は、S302で取得した動作要求の内容を調べ、その動作要求がリード動作を要求する命令であるか否かを判定する。この判定の結果がYesならばS310に進む。一方、この判定の結果がNoならば、S302で取得した動作要求の内容はライト動作を要求する命令であったとみなし、S316に進む。

【0079】S310では、MPU11は磁気ヘッド3の磁気ディスク1上における現在のシリンダ位置を調べる。そして、リード動作要求の対象となる磁気ディスク1のシリンダがその現在のシリンダ位置のシリンダと同一であるか否かを判定する。この判定結果がYesならばS311に進み、NoならばS313に進む。

【0080】S311では、S304と同様に、MPU11は磁気ヘッド3の現在の選択状況を調べ、リード動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定し、この判定結果がYesならばS322に進む。一方、この判定結果がNoならばS312において図7に示した動作モード（4）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

【0081】一方、前述したS310における判定処理の結果がNoであった場合には、S313において、S304と同様に、MPU11は磁気ヘッド3の現在の選択状況を調べ、リード動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定する。この判定結果がYesならば、S314において図7に示した動作モード（5）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。一方、この判定結果がNoならば、S315において図7に示した動作モード（6）における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

【0082】S316では、MPU11は磁気ヘッド3の磁気ディスク1における現在のシリンダ位置を調べる。そして、ライト動作要求の対象となる磁気ディスク1のシリンダがその現在のシリンダ位置のシリンダと同一であるか否かを判定する。この判定結果がYesならばS317に進み、NoならばS319に進む。

【0083】S317では、S304と同様に、MPU11は磁気ヘッド3の現在の選択状況を調べ、ライト動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定し、この判定結果がYesならばS322に進む。一方、この判定結果がNoならばS318において図7に示した動作モード(7)における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。

【0084】一方、前述したS310における判定処理の結果がNoであった場合には、S319において、S304と同様に、MPU11は磁気ヘッド3の現在の選択状況を調べ、ライト動作要求に応じて選択すべき磁気ヘッド3が現在選択されているものと同一のものであるか否かを判定する。この判定結果がYesならば、S320において図7に示した動作モード(8)における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送し、その後にS322に進む。一方、この判定結果がNoならば、S321において図7に示した動作モード(9)における全転送パラメータの設定値をRAM12から読み出し、それらのパラメータの設定対象である各ICへそれらを各々転送する。

【0085】S302からS321までの処理により、S301で取得した要求に応じた動作を行なうために必要なパラメータの転送が終了するので、S322では、MPU11は各ICに対してその動作の開始の指示を行なう。この処理の後にはS301へ戻り、以降は上述した処理を繰り返す。

【0086】以上までに説明した処理をMPU11が実行することにより、ホストからの要求に対応する処理を行なうための各パラメータの設定値が該当するICに正しく転送され、設定される。

【0087】なお、本実施の形態においては、前述したパラメータ転送処理をMPU11に実行させる本装置全体の制御プログラムをFLASH-MEMORY13に予め格納するようにしているが、このプログラムを本装置のホストであるコンピュータで読み取り可能な他の記憶媒体に予め記憶させておき、ホストがその記憶媒体から読み出したそのプログラムをFLASH-MEMORY13(あるいはRAM12でもよい)に一旦格納した後に、MPU11が格納されたこのプログラムを読み出して実行するように構成しても本発明の実施は可能であ

る。

【0088】上記構成のシステムにおいて、MPU11が実行するプログラムを格納し、且つそれをコンピュータで読み取ることの可能な記憶媒体(記録媒体)の例を図9に示す。このような記憶媒体としては、例えば、FLASH-MEMORY13を備える本装置20のホストであるコンピュータ21の本体に内蔵若しくは外付けされる半導体メモリや外部記憶装置などのメモリ22、CD-ROM、DVD-ROM、MO(光磁気ディスク)、フロッピーディスクなどといった可搬型記憶媒体23、あるいはコンピュータ21と回線24で接続されていてコンピュータ21がプログラムをダウンロードすることの可能なプログラムサーバ25の記憶装置26などがあるが、これらのいずれであってもよい。

【0089】

【発明の効果】本発明は、以上詳細に説明したように、ディスク状の記憶媒体に対し、ヘッドのシーク、データの読み出し、あるいは書き込みの動作を行なうディスク記憶装置の該動作を制御するパラメータを転送するときに、前記動作の要求を取得し、前記要求の内容を判定し、該判定結果に基づき、前記パラメータのうち、前記動作要求に従うように制御するために設定の変更を要するパラメータについて、該パラメータの設定値を転送するように構成する。

【0090】この構成によれば、ホストから発行された動作要求の内容に応じ、その要求の内容に従うように動作を制御するために必要最小限のパラメータの設定値のみが転送されるようになり、パラメータの設定値の不要な転送が抑制されるので、動作要求に対するホストに対する応答性が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する磁気ディスク記憶装置の構成を示す図である。

【図2】磁気ディスクに対して行なう動作とその動作のために必要なパラメータとの関係を表で示した図である。

【図3】MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第一の例の処理内容をフローチャートで示した図である。

【図4】図3に示したパラメータ転送処理によるパラメータの転送の様子を示す図である。

【図5】各パラメータを、そのパラメータを必要とする動作内容毎に分けてRAMに格納する様子を示した図である。

【図6】MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第二の例の処理内容をフローチャートで示した図である。

【図7】磁気ディスクに対して行なう動作及びその動作により生じる磁気ヘッドの利用状況の変更と、その動作及びその変更を行なうために必要なパラメータとの関係

を表で示した図である。

【図8】MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第三の例の処理内容をフローチャートで示した図である。

【図9】記憶させたプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体の例を示す図である。

【図10】磁気ディスク記憶装置を構成するICと各ICに設定される主要なパラメータとを表で示した図である。

【図11】従来行なわれていたパラメータ転送処理の処理内容をフローチャートで示した図である。

【図12】RAMの記憶領域の使用割り当ての一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
- 2 スピンドル・モータ
- 3 磁気ヘッド

4 キャリッジ

5 ボイス・コイル・モータ

6 ヘッドIC

7 PRMLリード・チャネルIC

8 サーボ・デモジュレータIC

9 SPM/VCMドライバIC

10 ハードディスク・コントローラ

11 マイクロプロセッサ

12 RAM

13 フラッシュEEPROM

20 磁気ディスク装置

21 コンピュータ

22 メモリ

23 可搬型記憶媒体

24 回線

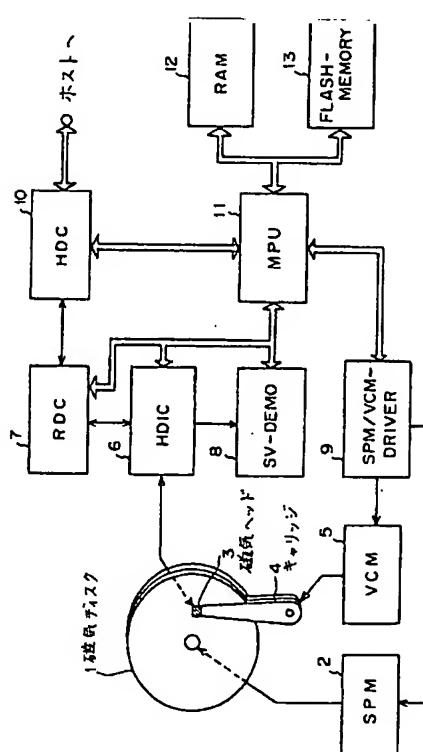
25 プログラムサーバ

26 記憶装置

【図1】

【図2】

本発明を実施する磁気ディスク記憶装置の構成を示す図

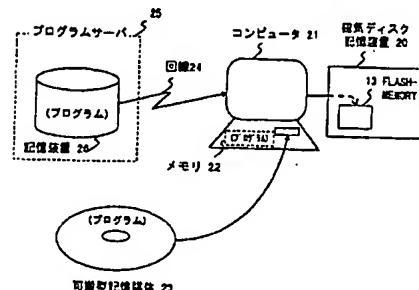


磁気ディスクに対して行なう動作とその動作のために必要なパラメータとの関係を表で示した図

動作	転送パラメータ
シーク	HS, IMR, SSLE, SSLD, SBT, SFC, SFG
リード	FIR, FC, Boost, TBG
ライト	IW, TBG

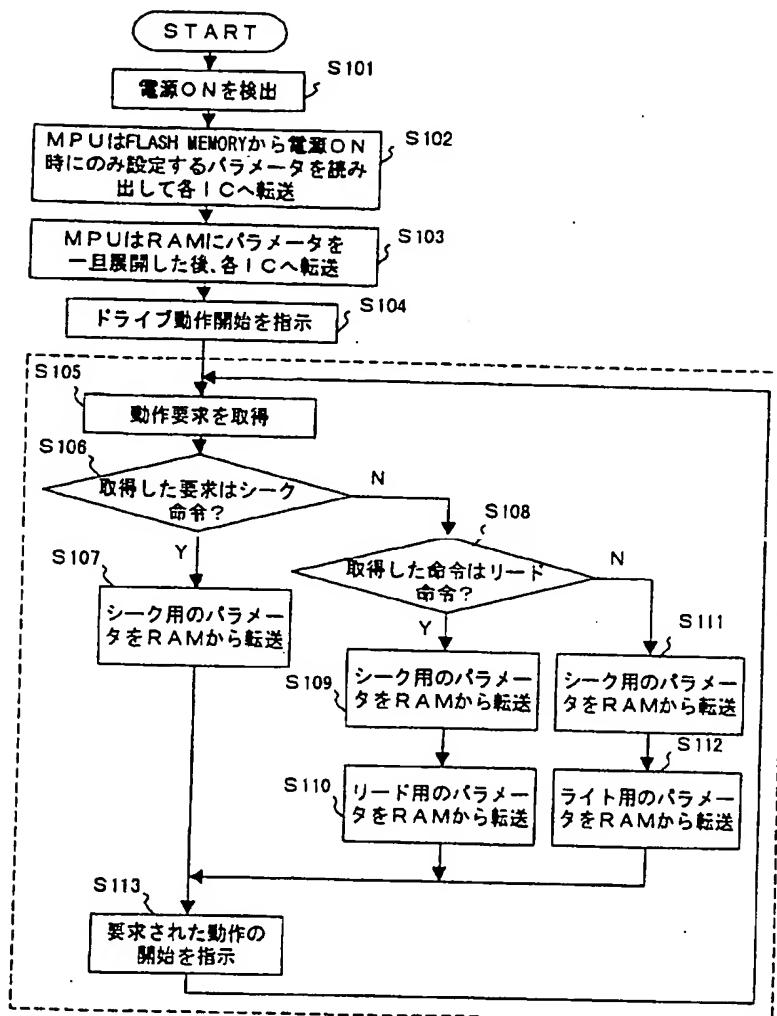
【図9】

記憶させたプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体の例を示す図



[図3]

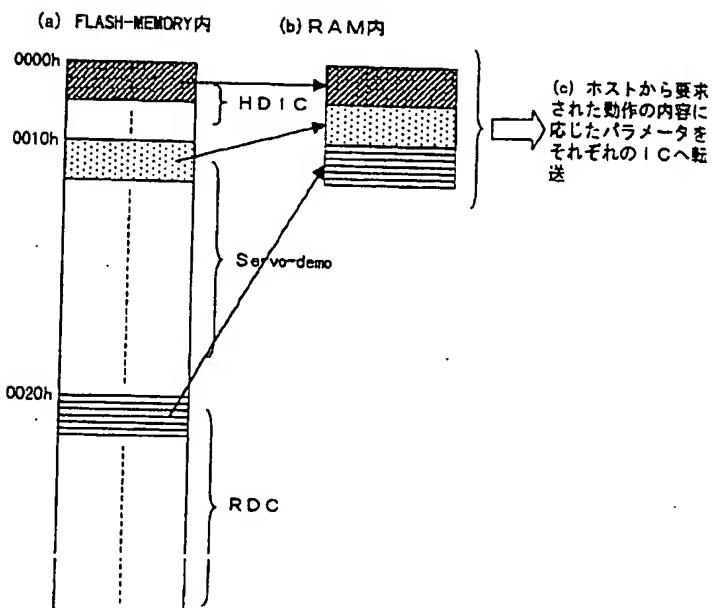
MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第一の例の  
処理内容をフローチャートで示した図



【図4】

【図10】

図3に示したパラメータ転送処理による  
パラメータの転送の様子を示す図

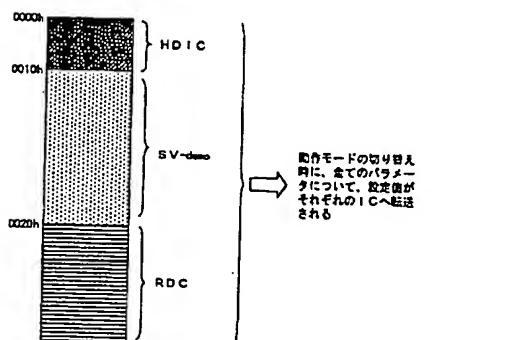


磁気ディスク記憶装置を構成する  
ICと各ICに設定される主要な  
パラメータを表す示した図

	HDIC	RDC	SV-demo
HDIC	HBW, LBW, TADT	R-MODE W-MODE	A/I
RDC	FIR, FC, Beat TBG	IW	SQLE, SBD, DFC, SBT, SQ
(1) 設定ON/OFFの 切り替え	HBW, LBW, TADT		
(2) 開始モードの 切り替え			
(3) 開始モード選択時に 設定値が書き込まれる			
(4) 開始モード選択時に 設定値が書き込まれる			

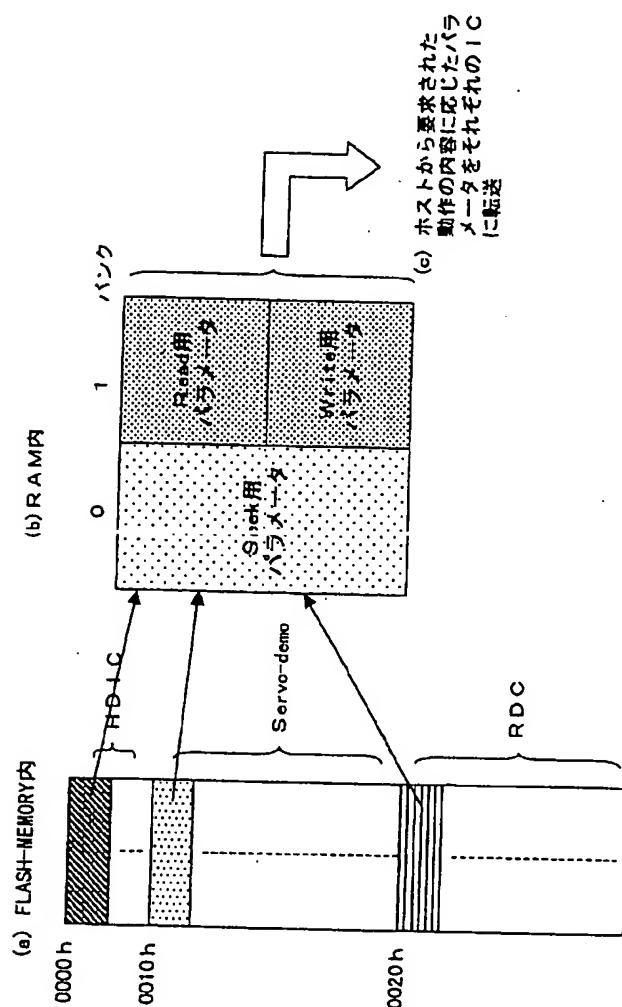
【図12】

RAMの記憶領域の使用割り当ての一例を示す図



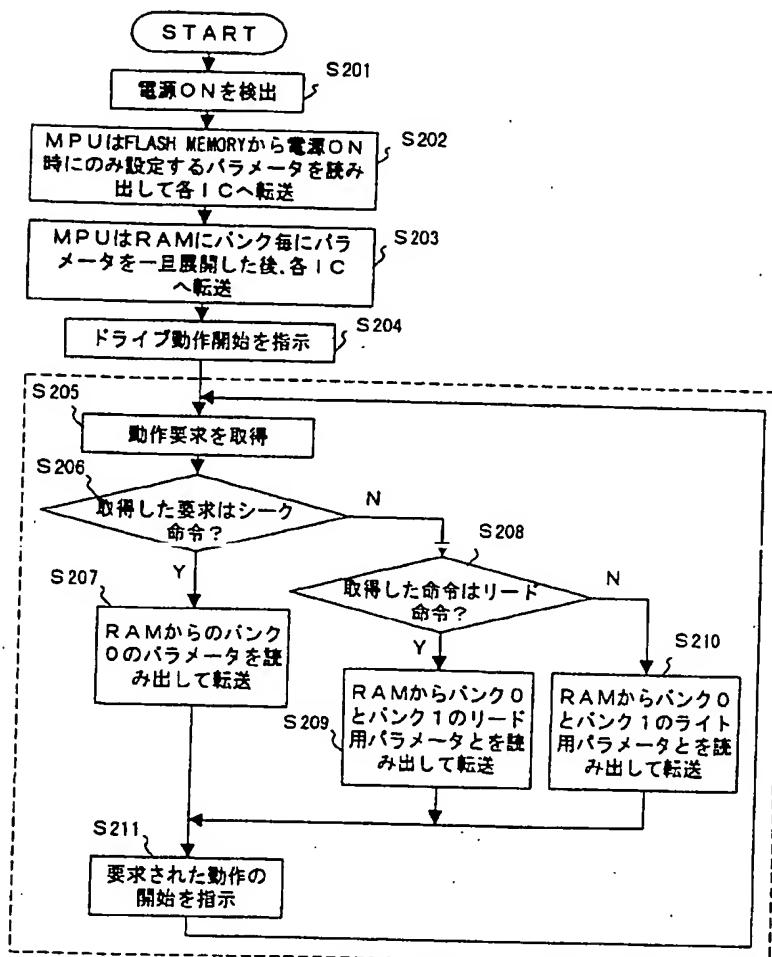
[図5]

各パラメータを、そのパラメータを必要とする動作内容毎に  
分けてRAMに格納する様子を示した図



【図6】

MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第二の例の  
処理内容をフローチャートで示した図



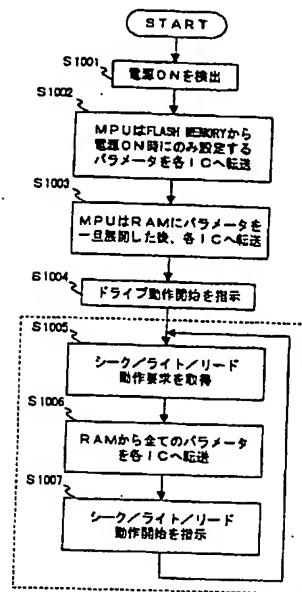
【図7】

磁気ディスクに対して行なう動作及びその動作により生じる  
磁気ヘッドの利用状況の変更と、その動作及びその変更を行なうために必要なパラメータとの関係を表す示した図

動作	ヘッド/シリンド	動作モード	経過時間
スケート	異なるヘッド/シリンド移動時	(1) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC	SSLE, BBD, SBT, SFC, SFA
	同一ヘッド/シリンド移動時	(2) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFA	HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG
	異なるヘッド/シリンド移動時	(3) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC	HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG
	異なるヘッド/シリンド移動時	(4) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, FIR, FC, Boost	SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, FIR, FC, Boost, BG
リード	同一ヘッド/シリンド移動時	(5) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, FIR, FC, Boost, BG	HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, FIR, FC, Boost, TBG
	異なるヘッド/シリンド移動時	(6) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, FIR, FC, Boost, TBG	SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, TBG
ライト	同一ヘッド/シリンド移動時	(7) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, FIR, FC, Boost, TBG	HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, TBG
	異なるヘッド/シリンド移動時	(8) HS, IMR, SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, TBG	SSLE, SSDL, SBT, SFC, SFG, TBG

【図11】

従来行なわれていたパラメータ転送処理の  
処理内容をフローチャートで示した図



〔図8〕

MPUにより行なわれるパラメータ転送処理の第三の例の処理内容を  
フローチャートで示した図

